

**Universidad De San Carlos De Guatemala**

**Facultad de Ingeniería**

**Escuela de Ciencias y Sistemas**

**Organización Computacional**

**Ing. Otto Escobar**

**Aux. Eddy Sirin, Adrian Alvarado**



**USAC**  
**TRICENTENARIA**  
Universidad de San Carlos de Guatemala

## *Practica #3*

---

## Objetivos

---

- Construcción de un sistema que una la lógica combinacional junto a la lógica secuencial.
- Poner en práctica los conocimientos de Lógica Combinacional y Mapas de Karnaugh.
- Aprender el funcionamiento de diferentes elementos electromecánicos.
- Construir un diseño óptimo, logrando utilizar la menor cantidad de Dispositivos.
- Resolución de problemas mediante Electrónica Digital.
- Aprender diferentes usos para la lógica secuencial.

## Descripción

---

Kellogs requiere de su ayuda como ingeniero para realizar una cinta transportadora que traslade su producto durante todo el proceso de empaquetado. Para esto se le comenta que el sistema posee una cinta que pasa por diferentes fases donde se selecciona el producto a empaquetar, se selecciona una caja, se ingresa en la caja, para luego llegara un proceso de calificación donde dependiendo del tipo de producto, lo ingresa a una caja de distribución por medio de un motor stepper que dirige el producto a un lado u otro.

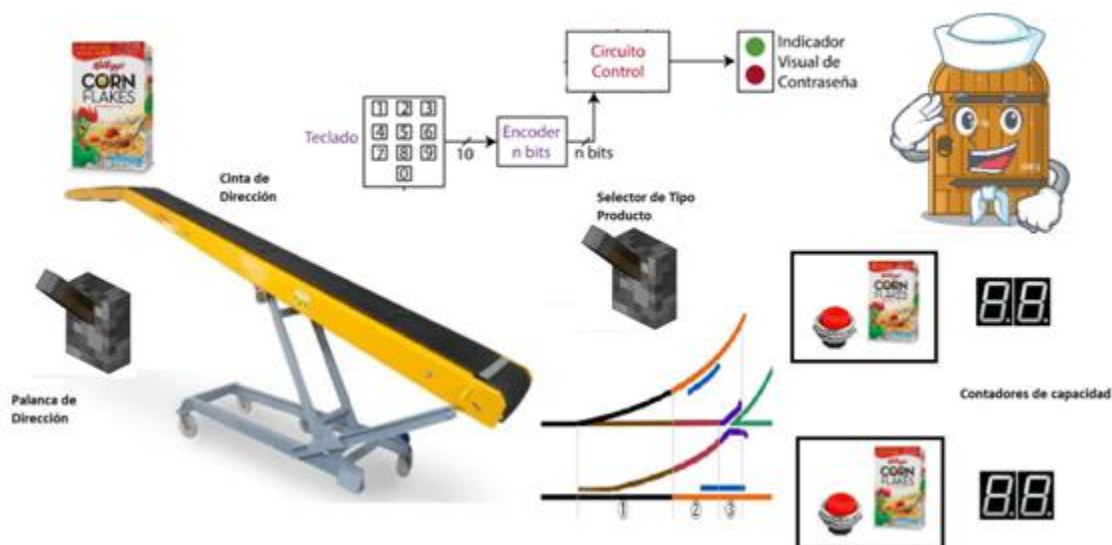
Entre las consideraciones del proyecto, se sabe que la cinta trabaja en ciclos dictados por un semáforo que cambia entre verde y rojo, al ser verde, esta cinta se mueve, en rojo ya no. En caso se encuentre un lote defectuoso, se debe poder revertir el giro de la cinta para regresar el producto a su contenedor de origen. También se tendrá un sensor en cada una de las 2 cajas de distribución donde se contarán cuantas unidades van entrando a cada caja, siendo la capacidad máxima de las cajas, 15 unidades. Por lo cual al llenarse una caja, deberá reiniciar el conteo.

Asimismo se requiere que exista un sistema de seguridad para asegurar que solo los usuarios correspondientes puedan utilizarlo, y esto no excluye al hardware; debido a lo anterior se debe elaborar un mecanismo que proporcione seguridad a la activación de un circuito digital, además este debe contar con algún tipo de notificación (alarma) para que se puedan tomar las medidas correspondientes tras su activación. El mecanismo por activar será un portón eléctrico.

## Requerimientos

Se deberá crear una solución integral en un entorno simulado donde se pueda ver el flujo de un producto a lo largo del sistema. Como entrega adicional se deberán entregar diferentes módulos implementados en físico tanto en protoboard como en placa para poder ver el funcionamiento real de esta práctica, esto acompañado de la documentación.

## Definición del flujo del sistema



## Cinta Transportadora

En este módulo se explicarán los diferentes componentes que integran el funcionamiento de la cinta transportadora:

- **Cinta Transportadora:** Se deberá crear una “cinta transportadora” conformada por 2 motores DC, la cual será la encargada de movilizar los productos por el sistema.

**\*En la simulación se deberán de visualizar los dos motores girando en el mismo sentido, en la parte física deberá de realizar el prototipo de la banda transportadora.**

**\*No habrá un producto como tal, este se simulará con push buttons al llegar a la caja dentro de la simulación.**

- **Cambio de giro:** Para poder cambiar el giro de la cinta se deberá utilizar un switch o push button que indique el sentido de la cinta transportadora. Este giro deberá manejarse con un **Puente H** conectado a los motores DC.

**\*Este circuito debe implementarse con transistores.**

- **Tiempo de funcionamiento:** La cinta transportadora funcionara en el transcurso de tiempo que el semáforo le de luz verde. En caso de estar en luz roja, esta no se moverá. **Mas información del semáforo en su respectiva sección.**
- **Unidad de Selección:** Para seleccionar el tipo de producto a ingresar a las cajas se utilizará un switch o push button el cual permitirá a un **Motor Stepper** girar **90 grados** para ingresar al producto A, y **regresar a 0 grados** para ingresar el producto B.

## **Semáforo**

---

Se deberá crear un semáforo el cual servirá para dictar el funcionamiento de la banda transportadora. Este semáforo maneja 2 estados, los cuales son verde y rojo. Mientras este en el estado verde, la cinta girará, este estado durará 20 segundos. Por parte del estado rojo, este detendrá la cinta, y durará 10 segundos.

Se tendrán 2 displays de 7 segmentos donde se vean los segundos faltantes para cambiar al otro estado (Es decir, se trabajará con contadores descendentes).

**\*Los contadores deberán implementarse con FLIP FLOPS.**

**\*Se permite el uso de un decoder de binario a BCD para convertir el número del contador a BCD para poderlo mostrar en los displays.**

## **Cajas de Entrega**

---

Se deberán crear dos cajas de entrega las cuales tendrán un sensor (**push button**) que detectarán el ingreso de una unidad a la caja. Este ingreso se registrará en un contador ascendente que llega hasta 15 unidades. Al momento de llegar a 15 unidades, el siguiente elemento en ingresar, **pondrá en 1** el

contador.

Se tendrán 2 displays de 7 segmentos donde se verán las unidades ingresadas en cada caja.

**\*Los contadores deberán implementarse con FLIP FLOPS.**

**\*Se permite el uso de un decoder de binario a BCD para convertir el número del contador a BCD para poderlo mostrar en los displays.**

## **TECLADO**

---

Se debe de utilizar un teclado digital para el ingreso de una contraseña de 3 dígitos decimales[0-9]. La salida de este teclado será el resultado en binario del dígito pulsado. Este teclado debe ser elaborado por el estudiante.

## **REGISTRO CONTRASEÑA**

---

Los dígitos decimales se deberán guardar en un registro digital (serie o paralelo) implementado con flip-flops tipo D. El registro guardado será verificado posteriormente para activar el portón eléctrico. Se debe de visualizar los 3 dígitos ingresados por el usuario.

## **CIRCUITO RESGUARDADO**

---

Al ingresar una contraseña correctamente y presionar un botón (enter), se activará un contador descendente de 5 a 0 y al llegar el contador a 0 se reiniciará todo el sistema (todos los contadores se reinician a su estado inicial, contadores de productos y contador del semáforo).

## **ALARMA**

---

Si la contraseña falla, el sistema de contraseña dejará de funcionar por 10 segundos, por lo que no permitirá hacer uso del teclado. Los 10 segundos se verán reflejados en un contador de 10 a 0 (Para los primeros 3 errores). Al 4to error, se deberá de activar una alarma (utilizar un buzzer) y un astable conectado a un led de color amarillo el cual se apagará hasta que se ingrese la contraseña correcta o al pulsar un botón de emergencia. Para llevar el control de la cantidad de errores se deberá de ver reflejado en un contador de 1-4.

## Consideraciones

---

- La práctica debe realizarse en Grupos no mayores a 5 Integrantes.
- La documentación digital por entregar debe contener:
  - Caratula
  - Introducción
  - Funciones Booleanas y Mapas de Karnaugh
  - Diagramas del Diseño del Circuito
  - Equipo Utilizado
  - Presupuesto
  - Conclusiones
- La práctica será calificada sobre el 100% y se estará preguntando a los integrantes sobre el desarrollo de esta, de no responder correctamente se restará un cierto porcentaje a la nota obtenida para asegurar que hayan realizado dicha práctica.
- El horario de calificación se estará subiendo días antes para que los estudiantes puedan anotarse, de no anotarse o incumplir con su horario serán los últimos en ser calificados además de una penalización del 10% de la nota final.
- Cualquier duda relacionada con la elaboración de la práctica, se deberá preguntar al auxiliar correspondiente a su sección en la sección de foros.
- Si se detectan **copias tendrán nota de 0 y serán reportadas a la Escuela de sistemas.**
- Se deberá de implementar los siguientes circuitos en protoboard:
  - Se deberá de realizar el **driver del motor stepper visualizando las secuencias necesarias según la configuración utilizada para manejar el stepper.** (No es necesario comprar el motor stepper)
  - **Teclado, Registro contraseña** (mostrar con leds la contraseña almacenada y la contraseña ingresada por usuario), Alarma y Astable de la alarma.
  - **Puente H realizado con transistores que controle un motor DC y permita mover la banda transportadora** (realizar maqueta) de izquierda a derecha y viceversa, con un indicador que valide si es izquierda o derecha el movimiento, Led ROJO derecha y Led VERDE izquierda.
- Se deberá de implementar los siguientes circuitos en placa.
  - **Contador ascendente de 4 bits** (con flipflops) mostrando su salida en 2 displays (se puede usar integrado de binario a bcd) o bien leds (procurando que en el video se vea CLARA la secuencia de LEDs encendidos). **Este**

aumentara un bit cada pulso enviado en un push button.

- Contador descendente de 4 bits (con flipflops) mostrando su salida en 2 displays(se puede usar integrado de binario a bcd) o bien leds (procurando que en el video se vea CLARA la secuencia de LEDs encendidos). Este bajara un bit cadasegundo.

•  
**NOTA:** Se deberá de grabar un video explicando:

- El funcionamiento del circuito elaborado en protoboard y placa
- Breve descripción de los componentes utilizados en los circuitos
- Si no se entienden los resultados de los LEDs, se tomará como malo el funcionamiento.

De manera que una persona que no tiene conocimiento del tema logre comprender el circuito elaborado.

## Requerimientos Mínimos

**Para tener derecho a calificación deben de entregar la documentación y una placa funcional.**

Entregables:

---

Link de drive con los siguientes documentos:

- Carpeta con archivo de proteus
- Documentación en pdf
- Carpeta con el circuito de la placa
- Documento pdf con el diseño de la placa
- Documento de texto con el videos de los circuitos armados en protoboard y placa

A continuación, se describen algunos circuitos integrados y compuertas lógicas permitidas. Se podrá usar el integrado de cualquier elemento visto en las practicas anteriores (por ejemplo, el integrado de Binario a BCD, ya que ya se realizó el circuito base, sumadores, restadores, etc). A continuación, se mostraran los componentes que podrán usar en este proyecto ajeno a los antes mencionados

**NOTA:** Queda prohibido el uso de LogicState e integrados de contadores.

Número de Integrado	Función
Cualquier Variante	Flip-Flop D
Cualquier Variante	Flip-Flop JK
Cualquier Variante	Flip-Flop T
Cualquier Variante	Integrado Binario a BCD

Número de Integrado	Función
7408	And
7404	Not
7486	Xor
7432	Or
7485	Comparador
7447 / 7448	Decoder
7483	Sumador
74157	Multiplexor
74138	Demultiplexor

**Fecha de Entrega y Calificación: viernes 1 de abril 23:59hrs**